

**Національний університет кораблебудування
імені адмірала Макарова
Херсонський навчально-науковий інститут**

Кафедра інформаційних технологій
та фізико-математичних дисциплін

E713



ЗАТВЕРДЖЕНО

Заступник директора з
навчальної роботи
к.т.н., проф. НУК О.М. Дудченко

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Program of the Discipline

ВИЩА МАТЕМАТИКА -1

HIGHER MATHEMATICS -1

рівень вищої освіти	<i>перший (бакалаврський)</i>
тип дисципліни	<i>обов'язкова</i>
мова викладання	<i>українська</i>

Херсон – 2022

Робоча програма навчальної дисципліни «Вища математика-1» є однією із складових комплексної підготовки фахівців галузі знань 13 «Механічна інженерія», спеціальності 131 «Прикладна механіка» освітня програма «Інжиніринг зварювання та споріднених процесів»

“25” серпня 2022 року. – 18 с.

Розробник: Літвінова М.Б., доктор пед. наук, канд. фіз.-мат. наук, професор, професор кафедри інформаційних технологій та фізико-математичних дисциплін ХННІ НУК


Проект робочої програми навчальної дисципліни «Вища математика-1» узгоджено з гарантом освітньої програми
Гарант освітньої програми «Інжиніринг зварювання та споріднених процесів»

доц.  В.В. Спіхтаренко

Проект робочої програми навчальної дисципліни «Вища математика» розглянуто на засіданні кафедри інформаційних технологій та фізико-математичних дисциплін.

Протокол № 08 від «27» серпня 2022 р.

Завідувач кафедри

 П.Й. Гучек

Робоча програма навчальної дисципліни «Вища математика-1» затверджена методичною радою ХННІ НУК

Протокол № 01 від «29» серпня 2022 р.

Голова

 О.М. Дудченко

© ХННІ НУК, 2022 рік

ЗМІСТ

	Стор.
Вступ	4
1. Опис навчальної дисципліни	5
2. Мета навчальної дисципліни	6
3. Передумови для вивчення дисципліни	6
4. Очікувані результати навчання	6
5. Програма навчальної дисципліни.....	6
6. Методи навчання, засоби діагностики результатів навчання та методи їх демонстрування	10
7. Форми поточного та підсумкового контролю.....	11
8. Критерії оцінювання результатів навчання	14
9. Засоби навчання	14
10. Рекомендовані джерела інформації	14
Додаток.....	16

ВСТУП

Анотація

Навчальною програмою “Вища математика-1” підготовки бакалаврів передбачено набуття студентами знань та вмінь з лінійної й векторної алгебри, аналітичної геометрії та диференціального числення на рівні, необхідному для вирішення завдань аналізу, моделювання та розв’язання прикладних інженерних задач.

Програма передбачає створення сукупності теоретичних знань і практичних навичок з основ математичного апарату, що забезпечують комплексне застосування набутих компетенцій для подальшого розв’язання прикладних задач з механічної інженерії. Вона спрямована на формування у студентів системних знань, забезпечує цілеспрямовану роботу над вивченням математичної літератури, активної роботи на лекціях і практичних заняттях, самостійної роботи та виконання індивідуальних завдань.

Дисципліна “Вища математика-1” носить міждисциплінарний та мультидисциплінарний характер в межах реалізації завдань STEM-навчання в технічному університеті. Вона є інтегрованою з такими обов’язковими дисциплінами, як «Вища математика-2», «Вища математика-3», «Фізика-1», «Фізика-2», «Теоретична механіка» і забезпечує подальше засвоєння студентами професійно-орієнтованих дисциплін.

Ключові слова: вища математика, лекції, практичні заняття, самостійна робота, модуль.

Annotation

The Bachelor degree program “Higher Mathematics-1” provides students with knowledge and skills in linear and vector algebra, analytical geometry and differential calculus at the level required to solve problems of analysis, modeling and solving applied engineering problems.

The program involves the creation of a set of theoretical knowledge and practical skills in the basics of mathematical apparatus, providing a comprehensive application of the acquired competencies for further solving the applied problems of Mechanical engineering. It is aimed at the formation of students' system knowledge, provides purposeful work on the study of mathematical literature, active work in lectures and practical classes, independent work and individual tasks.

The discipline "Higher Mathematics-1" is interdisciplinary and multidisciplinary in nature within the implementation of the tasks of STEM-education at the Technical University. It is integrated with such compulsory disciplines as "Higher Mathematics-2", "Higher Mathematics-3", "Physics-1", "Physics-2", "Theoretical Mechanics" and provides further mastering by students of professionally-oriented disciplines.

Key words: Higher Mathematics, lectures, practical classes, self-contained work, module.

1. Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Галузь знань, спеціальність (освітня програма), освітній рівень	Характеристика навчальної дисципліни	
		денна форма навчання	заочна форма навчання
Кількість кредитів – 4,0	Галузь знань 13 - Механічна інженерія	Обов'язкова	
Модулів – 1		Рік підготовки:	
Змістових модулів – 2		1-й	1-й
Електронна адреса на сайті ХННІ НУК: http://kb.nuos.edu.ua/Licensing%20and%20accreditation%20specialties/b-welding-engineering-and-related-processes.html	Спеціальність 131 – Прикладна механіка Освітня програма Інжиніринг зварювання та споріднених процесів	Семестр	
		1-й	1-й
Індивідуальне науково-дослідне завдання - Нема		Лекцій	
		30 год.	6 год.
		Практичні, семінарські	
Загальна кількість годин - 120		30 год.	6 год.
		Лабораторні	
	-	-	
Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних – 4; самостійної роботи студента – 4.	Освітній рівень: перший (бакалаврський)	Самостійна робота	
		60 год.	108 год.
		Індивідуальні завдання: - год.	
		Вид контролю: екзамен	
		Форма контролю: комбінована	

2. Мета вивчення навчальної дисципліни

Метою вивчення навчальної дисципліни “Вища математика-1” є формування у студентів згідно зі Стандартом вищої освіти України, затвердженим Наказом Міністерства освіти і науки України 20.06.2019 р. № 876 таких компетентностей:

- *інтегральна компетентність*: здатність розв’язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми в прикладній механіці або у процесі навчання, що передбачає застосування певних теорій та методів механічної інженерії і характеризується комплексністю та невизначеністю умов;

- *загальні компетентності*:

ЗК1. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.

ЗК3. Вміння виявляти, ставити та вирішувати проблеми. ЗК4. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

ЗК7. Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями.

3. Передумови для вивчення дисципліни

Передумовою для вивчення даної дисципліни є базові знання з математики, що забезпечуються рівнем загальної або спеціальної середньої освіти.

4. Очікувані результати навчання

Вивчення навчальної дисципліни передбачає формування та розвиток у студентів таких результатів навчання:

РН1) вибирати та застосовувати для розв’язання задач прикладної механіки придатні математичні методи.

5. Програма навчальної дисципліни

Змістовий модуль 1. Елементи лінійної та векторної алгебри і аналітичної геометрії.

Тема 1. *Елементи лінійної алгебри.* Матриці. Дії над матрицями ([1] гл.1 §2 п. 2.1,2.2, [5] гл.1 §1; Визначник матриці. Ранг матриці. Елементарні перетворення матриць. Обернена матриця. ([1] гл.1 §2 п.2.3, 2.4, [5] гл.1 §3-5). Системи лінійних рівнянь. Теорема Кронекера – Капеллі. Розв’язок квадратної системи лінійних рівнянь. Матричний метод. Формули Крамера. Однорідні системи. ([1] гл.1 §3, [5] гл.2).

Тема 2. *Елементи векторної алгебри.* Лінійні операції над векторами. Проекція вектора на вісь. Властивості проєкцій. Базис. Розклад вектора за базисом. ([1] гл.2 §1, 2. [5] гл.3 § 13-14). Скалярний і векторний добуток двох векторів та його використання. Мішаний добуток трьох векторів. ([1] гл. 2 §5, 6. [2] гл. 3 § 18,19,20).

Тема 3. *Елементи аналітичної геометрії.* Лінії та поверхні першого порядку, їх рівняння. Геометричний зміст рівнянь. Полярна система. Полярні рівняння лінії. Рівняння прямої на площині. ([2] гл.3 §1, [2] гл.2 §8-11). Криві другого порядку, поверхні другого порядку. ([2] гл.3 § 6, [2] §20,44,46).

Змістовий модуль 2. Вступ до математичного аналізу.

Диференціальне числення функцій однієї змінної.

Тема 5. *Вступ до математичного аналізу.* Функція. Границя функції неперервного аргументу. Границя функції на нескінченності. Нескінченно мала функція. Нескінченно велика функція. Обмежена функція. ([1] гл.4 §2, 3. [2] гл.2). Числова послідовність та її границя. Обмежені числові послідовності. Монотонні числові послідовності та їх границі. Теореми про границі. Властивості нескінченно малих та нескінченно великих. ([1] гл.4 §3 п.1,2, 3-7. [3] гл.3 § 1-5,13). Перша та друга важливі границі. Порівняння нескінченно малих функцій. Неперервність функції в точці. Дії над неперервними функціями. Точки розриву функції. Властивості функцій, неперервних на відрізку. ([1] гл.4 §4 п.1-3. [2] гл.3 §15-20).

Тема 6. *Диференціальне числення функції однієї змінної.* Геометричний і фізичний зміст похідної. Техніка диференціювання. ([2] гл.3 §1,2). Техніка диференціювання ([8] гл.3 §2). Диференціал, застосування у наближених обчисленнях. Похідні вищих порядків. ([2] гл.3 §3,5). Правило Лопітала. ([3] гл.4 §4).

Тема 7. *Дослідження функції за допомогою похідної.* Екстремуми функцій. Опуклість та вгнутість кривої. Точки перегину. Асимптоти кривих. Загальна схема дослідження функції та побудова її графіка. ([2] гл.5 § 6 п.1-6, [2] р.1 гл.2 § 1-6).

Структура навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин							
	денна форма				заочна форма			
	усього	у тому числі			усього	у тому числі		
		л.	пр.	с.р.		л.	пр.	с.р.
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Змістовий модуль 1								
Елементи лінійної та векторної алгебри і аналітичної геометрії								
Тема 1. Елементи лінійної алгебри.	19	6	6	7		2	2	18
Тема 2. Векторна алгебра.	23	4	4	15			2	18
Тема 3. Елементи аналітичної геометрії	18	4	4	10			18	
Разом за змістовим модулем 1	60	14	14	32		2	4	54
Змістовий модуль 2								
Вступ до математичного аналізу. Диференціальне числення функцій однієї змінної								
Тема 4. Вступ до математичного аналізу.	24	6	6	12		4		16
Тема 5. Диференціальне числення функції однієї змінної.	26	8	8	10			2	20
Тема 6. Дослідження функції за допомогою похідної.	10	2	2	6			18	
Разом за змістовим модулем 2	60	16	16	28		4	2	54
<u>Усього годин</u>	120	30	30	60		6	6	108

Примітка. Для студентів заочної форми навчання читаються оглядові лекції за темами змістових модулів в обсягах відповідно до таблиці

Теми практичних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	<p><u>Елементи лінійної алгебри*</u> Визначники другого та третього порядку, властивості визначників. Дії над матрицями. Обернена матриця. Література: [4] гл.1 §1, [7] додаток §4</p>	2
2	<p>Розв'язування СЛАР матричним методом та за формулами Крамера. Література: [4] гл.1 §5</p>	2
3	<p>Метод Гаусса. Однорідні СЛАР. Література: [4] гл.1 §6</p>	2
4	<p><u>Векторна алгебра*</u> Лінійні операції над векторами. Координати вектора. Модуль вектора. Напрямні косинуси. Поділ відрізка у заданому відношенні. Література: [4] гл.2 §1, [5] гл.7 §30</p>	2
5	<p>Скалярний добуток. Векторний добуток. Мішаний добуток. Література: [4] гл.2 §4, [5] гл.7 §32</p>	2
6	<p><u>Аналітична геометрія</u> Лінії та їх рівняння. Геометричний зміст рівнянь. Полярна система. Полярні рівняння лінії. Рівняння прямої на площині. Література: [6] гл.3 §1, [7] гл.2 §8-11</p>	2
7	<p>Поверхні другого порядку Література: [6] гл.3 § 6, [7] §20,44,46</p>	2
8	<p><u>Вступ до математичного аналізу</u> Функція, область визначення, побудова графіків. Література: [8] гл.1 § 1-3 Графіки основних елементарних функцій, перетворення графіків. Література: [6] гл.1 §4.</p>	2
9	<p>Обернена функція, складена функція. Обернені тригонометричні функції. Література: [6] гл.1 §4-5 Знаходження границь функцій. Література: [6] гл.2 §4</p>	2
10	<p>Порівняння нескінченно малих. Література: [6] гл.2 §4 Неперервність, точки розриву Література: [6] гл.2 §3</p>	2
11	<p><u>Диференціальне числення функції однієї змінної*</u> Геометричний і фізичний зміст похідної. Техніка диференціювання. Література: [4] гл.3 §1,2</p>	2
12	<p>Техніка диференціювання Література: [4] гл.3 §2</p>	2
13	<p>Диференціал, застосування у наближених обчисленнях. Похідні вищих порядків.</p>	2

	Література: [4] гл.3 §3,5	
14	Правило Лопіталя. Література: [4] гл.4 §4	2
15	<u>Дослідження функції за допомогою похідних.</u> Інтервали монотонності. Екстремуми. Найбільше та найменше значення функції. Література: [5] гл.4 §1-3 Опуклість і вгнутість кривих. Точки перегину. Асимптоти. Література: [5] гл.4 §4	2
<u>Разом годин</u>		30

Примітка. * Для студентів заочної форми навчання відбуваються інтегровані заняття за позначеними темами

Самостійна робота

№ з/п	Вид роботи	Кількість годин	
		денна форма	заочна форма
1	Підготовка до лекцій	15	6
2	Підготовка до практичних занять	12	12
3	Підготовка до поточного модульного контролю	12	-
4	Виконання контрольної роботи	-	30
5	Самостійне вивчення тем, що не входять до лекційного курсу	6	45
6	Підготовка до підсумкового контролю	15	15
Разом за семестр		60	108

6. Засоби діагностики результатів навчання та методи їх демонстрування

Теоретичне опанування матеріалу здійснюється за матеріалами лекційних занять, методичних розробок, підручників тощо. Кожну з лекційних тем закріплено за певною модульною роботою з відповідної тематики. При захисті роботи виставляється відповідний бал за теоретичне та практичне опанування матеріалу.

Рівень засвоєння матеріалу дисципліни здійснюється шляхом проведення поточного модульного контролю за результатом виконання модульних контрольних завдань (МКЗ) різної складності й захисту їх виконання та підсумкового контролю у формі письмового екзамену.

Засобами оцінювання та методами демонстрування результатів навчання є:

- Модульні контрольні роботи;
- стандартизовані тести;
- комплексний екзамен.

7. Форми поточного та підсумкового контролю

Досягнення студента оцінюються за 100-бальною системою університету.

Підсумкова оцінка навчального курсу включає в себе оцінки з поточного контролю і оцінки заключного екзамену.

Максимальна питома вага заключного екзамену в загальній системі оцінок - **40 балів**. Право здавати заключний екзамен дається студенту, якій з урахуванням максимальних балів проміжних оцінок набирає не менше **60 балів**. Підсумкова оцінка з дисципліни складається з оцінок, отриманих за результатами виконання індивідуального модульного завдання, поточного (модульного) контролю та екзамену. У разі успішного навчання протягом семестру, тобто своєчасного та якісного захисту модульних робіт, виконання індивідуального завдання, отримання мінімально встановленої суми балів по кожному модулю, підсумкова оцінка може бути виставлена без екзамену.

Поточний контроль проводиться на кожному практичному занятті та за результатами виконання завдань самостійної роботи. Він передбачає оцінювання теоретичної підготовки здобувачів вищої освіти із зазначеної теми (у тому числі, самостійно опрацьованого матеріалу) під час виконання практичних завдань.

Зарахування кредитів навчального курсу можливо тільки після досягнення результатів, запланованих РПНД, що виражається в одній з позитивних оцінок, передбачених чинним законодавством.

Типові модульні розрахункові роботи (МРР)

Типова МРР №1 (складається з 2 –х видів завдань)

Завдання 1. Знаходження розв'язку системи лінійних алгебраїчних рівнянь різними методами: а) матричним методом; б) за формулами Крамера; в) за методом Гаусса.

Завдання 2. Побудова векторів за певними вихідними умовами. Знаходження за координатами вершин площі паралелограма, об'єму паралелепіпеду та об'єму піраміди.

Типова МРР № 2 (складається з 2 –х видів завдань)

Завдання 1. Знаходження похідної раціональних та ірраціональних функцій.

Завдання 2. Дослідження функцій на неперервність та монотонність, знаходження екстремумів, встановлення тип розриву (якщо існує), знаходження асимптот та побудова графіки функцій (схематично навколо точок розриву).

Оцінювання модульної розрахункової роботи

Бал	Критерії оцінювання
20	Робота повністю виконана у встановлений термін. Виконана самостійно, застосовувалися коректні математичні розрахунки, які наведені повністю. Одержано правильні відповіді.

16	Робота виконана з порушенням встановлених термінів. Виконана самостійно, застосовувалися коректні математичні розрахунки, які наведені повністю. Одержано правильні відповіді.
12	Робота повністю виконана у встановлений термін. Відсутні повні математичні розрахунки. Одержано правильні відповіді.
8	Робота виконана у встановлений термін. Відсутні повні математичні розрахунки. Існують помилки у відповідях або виконані не всі завдання.
4	Робота виконана з порушенням встановлених термінів. Відсутні повні математичні розрахунки. Існують помилки у відповідях або виконані не всі завдання.
0	Робота не виконувалася

Поточний модульний контроль (ПМК)*

Правильних відповідей, %	100	90	80	70	60	50	40	30	20	10
Бал	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1

*СКЛАД ПМК: Теоретичні питання - 40% ; Практичні завдання - 60% , може проводитися як в усній формі, так і в формі тестування

Форма контролю	Максимальна кількість балів	
	Денна форма	Заочна форма
Виконання МРР	2 МРР × 20 балів = 40 балів	-
Поточний модульний контроль	2 МКР × 10 балів = 20 балів	-
Виконання контрольних робіт	-	1 роб. × 60 балів = 60 балів
Всього	60	60

Контрольна робота (для заочної форми)*

Бал	Критерії оцінювання
60	Робота виконана у встановлений термін. Теоретичний матеріал викладено у достатньому обсязі, аргументовано і у правильній послідовності. Використані не тільки рекомендовані джерела інформації, а й новітні, самостійно знайдені у періодичних виданнях та в інтернет-ресурсах. Практичні завдання виконані самостійно, застосовувалися коректні математичні розрахунки, які наведені повністю. Одержано правильні відповіді.
40	Робота виконана у встановлений термін. Теоретичний матеріал викладено у достатньому обсязі, логічно. Використані рекомендовані джерела інформації. Практичні завдання виконані самостійно, застосовувалися коректні математичні розрахунки, які наведені повністю. У відповідях є неточності.

20	Робота виконана з порушенням встановлених термінів. Теоретичний матеріал викладено у правильній послідовності, але недостатньо повно. Недостатньо використані рекомендовані джерела інформації. Практичні завдання виконані. Математичні розрахунки не наведені повністю. У відповідях є неточності.
10	Робота виконана з порушенням встановлених термінів. Матеріал викладено безсистемно. Практичні завдання виконані, математичні розрахунки не наведені. У відповідях є помилки.
0	Роботу не виконано

*СКЛАД КР: Теоретичні питання - 40% ; Практичні - 60% .

Підсумковий контроль у формі комплексного екзамену

Підсумковий контроль складається з розв'язування практичних завдань (5 завдань) та усної відповіді на 2 питання.

Розв'язування практичних завдань (РПЗ)

Кількість правильних відповідей	5	4	3	2	1
Бал	20	16	12	8	4

Усна відповідь (1 питання - 10 балів)

Бал	Критерії оцінювання
10	Студент вільно володіє матеріалом, знає визначення, відповідні леми, теореми, ознаки, тощо, може записати їх математичний вираз, а також навести приклади їх застосування. Володіє теоретичним матеріалом, що пов'язаний з основним питанням.
8	Студент вільно володіє матеріалом, знає визначення, відповідні леми, теореми, ознаки, тощо, може записати їх математичний вираз, а також навести приклади їх застосування.
6	Студент не повною мірою знає визначення, відповідні леми, теореми, ознаки, тощо, може записати їх математичний вираз, а також навести приклади їх застосування.
4	Студент не повною мірою знає визначення, відповідні леми, теореми, ознаки, тощо, може записати їх математичний вираз.
2	Студент не повною мірою знає визначення, відповідні леми, теореми, ознаки, тощо, може записати їх математичний вираз з деякими помилками.
0	Студент не орієнтується у матеріалах питання, не може відповісти на додаткові питання за змістом навчальної дисципліни

8. Критерії оцінювання результатів навчання

№№ змістового модуля і теми		Денна форма		Заочна форма	
		Вид роботи	Кількість балів	Вид роботи	Кількість балів
ЗМ 1	Т1, Т2	МРР №1. Завдання №1	10	КР. Завдання №1	10
	Т3	МРР №1. Завдання №2	10	КР. Завдання №2	10
ПМК		Тест № 1	10	-	
ЗМ 2	Т5	МРР №2. Завдання №1	10	КР. Завдання №3	10
	Т6	МРР №2. Завдання №2	10	КР. Завдання №4	10
ПМК		Тест № 2	10	-	
-		-	-	Захист КР	20
Підсумковий контроль		Екзамен	40	Екзамен,	40
Сума			100		100

9. Засоби навчання

Персональні комп'ютери та гаджети, електронний сервіс GoogleClassroom для організації дистанційного навчання і обміну інформацією, а також месенджери Zoom, Viber та Skype.

10. Рекомендовані джерела інформації

Основна література

1. Вища математика: підручник у 2 кн. – Книга 1. Основні розділи. / За ред. Г. Л. Кулініча. – К.: Либідь, 2003. – 400с.
2. Соколенко О. І. Вища математика: підруч. – К. : Академія, 2002. – 432 с.
3. Пак В.В., Носенко Ю.Л. Вища математика. – Донецьк: Сталкер, 2003. – 495 с.
4. Вища математика: Збірник задач / В.П. Дубовик, І.І. Юрик, І.П. Вовкодав та ін. За ред. В.П. Дубовик, І.І. Юрик. – К.: А.С.К., 2003. – 479 с.
5. Саприкіна Л.Т., Юрченко Т.А. та інші. Методичні вказівки до виконання типових розрахунків та індивідуальних завдань з вищої математики., частина 1, - Миколаїв: НУК, 2006 – 40 с.
6. Юрченко Т.А., Саприкіна Л.Т. Методичні вказівки до виконання типових розрахунків та індивідуальних завдань з вищої математики., частина 1, - Миколаїв: НУК, 2006 – 50 с.
7. Зоріна І. А. Методичні вказівки для підготовки до підсумково-модульного контролю, самостійної та індивідуальної роботи студентів з теми «Елементарні функції. Границі» / І. А. Зоріна, В. П. Борко, О. С. Манойленко, Є. В. Сокурєнко. – Миколаїв : Видавництво НУК, 2008. – 48 с.

8. Зоріна І. А. Методичні вказівки з вищої математики за темою «Диференціальне числення функції однієї змінної» / І. А. Зоріна, В. П. Борко, О.С.Манойленко, Є. В. Сокурєнко. – Миколаїв : Видавництво НУК, 2011. – 68 с.

Допоміжна література

1. Бермант А.Ф., Араманович И.Г. Краткий курс математического анализа. – СПб.: Лань, 2003. – 736 с.
2. Валєєв К. Г, Джаладова І.А. Вища математика: навч. посіб. : у 2-х ч. – ч. 1. – К. : КНЕУ, 2001. – 546 с.
3. Дубовик В.П., Юрик І.І. Вища математика. – К.: А.С.К., 2006. – 648 с.
4. Зоріна І. А. Незвичайне використання векторів у звичайних задачах : методичні рекомендації. – Херсон : КВНЗ «Херсонська академія неперервної освіти», 2016. – 26 с.
5. Кривуца В.Г., Барковський В.В., Барковська Н.В. Вища математика. Практикум / – К.: ЦУЛ, 2003. – 536 с.
6. Лиман Ф., Власенко В., Петренко С. Вища математика. Навчальний посібник. У 2-х частинах. К: Університетська книга. 2018- 614 с.
7. Вища математика: Збірник задач: У 2 ч. / За заг. ред. П.П. Овчинников. – К.: Техніка, 2003. Ч.1– 2003. – 375 с.

Питання для модульного контролю

Елементи лінійної алгебри

1. Матриці, їх види. Дії з матрицями.
2. Визначник матриці, його властивості, обчислення.
3. Обернена матриця. Необхідна і достатня умова існування оберненої матриці.
4. Система n лінійних алгебраїчних рівнянь з n невідомими, її матричний запис та розв'язок.
5. Формули Крамера.
6. Розв'язування однорідних систем лінійних рівнянь.

Елементи векторної алгебри

1. Вектори. Лінійні операції над векторами та їх властивості.
2. Базис на площині і у просторі. Розклад вектора за базисом.
3. Проекція вектора на вісь. Властивості проєкцій.
4. Ортогональний базис. Вектор в декартовій системі координат.
5. Проекції вектора, заданого координатами його початку і кінця. Модуль вектора. Відстань між двома точками на площині і у просторі.
6. Напрявні косинуси вектора. Орт вектора.
7. Скалярний добуток векторів, його властивості, вираз в координатах.
8. Кут між двома векторами. Умова перпендикулярності у векторній та координатній формах.
9. Векторний добуток, його властивості, вираз в координатах.
10. Мішаний добуток векторів, його властивості, вираз в координатах.
11. Умова компланарності трьох векторів у векторній та координатній формах.
12. Застосування векторів до розв'язання задач аналітичної геометрії:
 - ділення відрізка у заданому відношенні;
 - площа трикутника за координатами його вершин;
 - об'єм піраміди за координатами її вершин;
 - формули перетворення координат при паралельному переносі та повороті осей координат.

Аналітична геометрія

1. Лінії та їх рівняння на площині. Приклади
2. Полярна система координат. Полярне рівняння лінії. Приклади.
3. Параметричне рівняння лінії. Приклади.
4. Пряма на площині. Різні види її рівняння (за точкою і нормальним вектором; загальне рівняння; рівняння з кутовим коефіцієнтом; за точкою і кутовим коефіцієнтом; рівняння “у відрізках”; за двома точками)
5. Кут між прямими на площині. Умови паралельності і перпендикулярності.
6. Відстань від точки до прямої на площині.

- 7.Криві другого порядку – еліпс, гіпербола, парабола. Їх канонічні рівняння і властивості.
- 8.Лінійне рівняння в просторі. Загальне рівняння площини. Неповні рівняння.
- 9.Рівняння площини за точкою і нормальним вектором.
- 10.Кут між двома площинами. Умови паралельності і перпендикулярності площин.
11. Пряма у просторі. Канонічні та параметричні рівняння.
- 12.Пряма як перетин двох площин. Перехід від загальних рівнянь до канонічних.
- 13.Кут між двома прямими у просторі. Умова перетину двох прямих.
- 14.Поверхні другого порядку, їх канонічні рівняння та дослідження форми методом перерізів:
 - еліпсоїд;
 - гіперболоїди (однопорожнинний і двопорожнинний);
 - параболоїди (еліптичний і гіперболічний);
 - конус другого порядку;
 - циліндри другого порядку.

Вступ до математичного аналізу

1. Означення функції. Область визначення. Способи задання функцій. Графік функції.
2. Графіки основних елементарних функцій (вміти будувати).
3. Нескінченно малі величини. Означення. Приклади. Характер графіка нескінченно малої функції при $x \rightarrow x_0$, $x \rightarrow \infty$.
4. Нескінченно велика величина. Означення, приклади. Характер графіка н.в. функції при $x \rightarrow x_0$.
5. Обмежена функція в заданому інтервалі. Приклади. Геометрична ілюстрація.
6. Властивості нескінченно малих.
7. Границя функції при $x \rightarrow x_0$ та $x \rightarrow \infty$. Означення. Геометричне тлумачення.
8. Границя послідовності. Означення. Геометричне тлумачення.
9. Властивості границь (границя сталої; про знак границі; границя проміжної функції; границя суми, добутку, частки).
10. Перша важлива границя.
11. Друга важлива границя. Різні види її.
12. Порівняння нескінченно малих. Еквівалентні нескінченно малі та їх властивості. Навести приклади еквівалентних нескінченно малих.
13. Неперервність функції в точці (два означення).
14. Точки розриву функції. Типи точок розриву. Навести приклади.
15. Дії над неперервними функціями (неперервність суми, добутку та частки; неперервність складеної функції).
16. Властивості функцій, неперервних на відрізку (сформулювати та дати геометричне тлумачення теорем)

Похідна та диференціал функції

1. Похідна функції. Означення. Геометричний та фізичний зміст похідної.
2. Зв'язок між неперервністю та диференційовністю функції (довести).

3. Похідна сталої, суми, добутку, частки (довести).
4. Похідні тригонометричних функцій $\sin x$, $\cos x$, $\operatorname{tg} x$, $\operatorname{ctg} x$ (вивести).
5. Похідна логарифмічної функції (вивести).
6. Похідна показникової функції (вивести).
7. Похідні обернених тригонометричних функцій $\arccos x$, $\arcsin x$, $\operatorname{arctg} x$, $\operatorname{arcctg} x$ (вивести).
8. Похідна складеної функції. Похідна степеневій функції (вивести).
9. Похідна функції, заданої параметрично.
10. Диференціал функції та його зв'язок з приростом функції. Геометричний зміст диференціала.
11. Властивості диференціала.
12. Застосування диференціала в наближених обчисленнях.
13. Похідні та диференціали вищих порядків. Механічний зміст другої похідної.

Застосування похідної.

1. Похідна. Геометричний та фізичний зміст похідної.
2. Диференціал функції.
3. Застосування диференціала у наближених обчисленнях.
4. Теорема Ролля (формулювання та геометричне тлумачення).
5. Теорема Лагранжа, наслідки з неї.
6. Правило Лопітала.
7. Ознаки монотонності функції.
8. Необхідна ознака екстремуму.
9. Достатні умови екстремуму (за першою та другою похідною).
10. Опуклість графіка функції. Достатні умови. Точки перегину.
11. Асимптоти графіка функції.

Розробник
д. пед.н., к.ф-м.н, проф.



Літвінова М.Б.